



EESTI MAAÜLIKOOL

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Helis Kann

**TARADE KASUTAMINE RÖÖVLUSKOORMUSE
VÄHENDAMISEKS MAASPESITSEVATELE LINDUDELE**
**THE USE OF FENCES TO REDUCE PREDATION PRESSURE
ON GROUND-NESTING BIRDS**

Bakalaureusetöö

Loodusturismi õppekava

Juhendaja: Hannes Pehlak, *MSc*

Tartu 2021

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51006			
Autor: Helis Kann		Õppekava: Loodusturism	
Pealkiri: Tarade kasutamine röövluskoormuse vähendamiseks maaspesitsevatele lindudele			
Lehekülgi: 22	Jooniseid: 0	Tabeleid: 0	Lisasid: 2
Osakond / Õppetool: Loodusturismi ja elurikkuse õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: B280 Loomaökoloogia Juhendaja(d): Hannes Pehlak, MSc Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2021			
<p>Maaspesitsevaid niidulinde ohustav röövluskoormus on kujunenud suureks probleemiks ning mõjutab nende pesitsusedukust. Varasemates uuringutes on välja toodud pesapuuride, küttimise ning tarade kasutamine pesitsusedukuse tõstmiseks. Röövloomakindlate tarade ehitamist on hakatud rohkem kasutama viimastel aastatel. Töö eesmärgiks on saada ülevaade pesariüiste probleemidest ning selgitada välja niidulindudele mõjuva röövluskoormuse vähendamise võimalused röövluskindlate tarade ehitamise kaudu. Töös on kasutatud teaduslikke uuringuid Euroopast, Põhja-Ameerikast ning Austraaliast, mille tulemused annavad ülevaate erinevate tarade tüüpidest, materjalidest ning teistest olulistest teguritest nagu tara kõrgus, traatide arv ja nende vahe elektritaral ning võrgusilma suurus võrkstaral. Tarad võib liigitada uurimustulemuste alusel kaheks: elektri- ja võrkstaraks. Tüübi valikult omab tähtsat rolli eemalehoitava röövlooma liik. Elektritaral puhul kasutatakse enamasti üheksat elektriga traati ning nende vahed ei tohiks olla üle 20 cm. Võrkstaral kasutatakse traadist võrku, mille võrgusilm on tavaliselt 5 cm läbimõõduga. Soovitav elektritaral kõrgus peaks olema vähemalt 1,3 meetrit ning võrkstaral 1,8 meetrit. Nendele tulemustele toetudes on võimalik planeerida ja rajada projekti raames Eestisse sobiva tara.</p>			
Märksõnad: röövluskoormus, niidulinnud, tarad, pesitsusedukus, kahlajad			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Master's Thesis	
Author: Helis Kann		Specialty: Nature Tourism	
Title: The use of fencing to reduce predation pressure on ground-nesting birds			
Pages: 22	Figures: 0	Tables: 0	Appendixes: 2
Department: Chair of Biodiversity and Nature Tourism Field of research: B280 Zooecology Supervisors: Hannes Pehlak, MSc Place and date: Tartu 2021			
<p>Predation pressure on ground-nesting birds has become a major problem that greatly affects the breeding success of shorebirds. Previous studies have highlighted the use of nesting cages, predator hunting and fencing to increase breeding success. The use of predator-proof fencing has increased in recent years. The aim of this study was to gain an overview of nest predation as a problem and to identify ways of reducing predation pressure on grassland breeding birds through the construction of predation-proof fences and to make recommendations on their characteristics. The study is based on scientific studies from Europe, North America and Australia, the results of which provide an overview of different types and materials of fences, the other important factors such as the height, the number and the spacing of wires, and the mesh size used in barrier fences. The fences can be categorised into two types: an electric and a barrier fence. The predator species that are kept away play an important role in the choice of type. In the case of electric fence, nine electrified wires are usually used and their spacing should not exceed 20 cm. For barrier fences is usually used a 5 cm diameter woven wire mesh. The recommended height of the electric fence is at least 1.3 metres and 1.8 metres for the barrier fence. Based on these results, it is possible to design and build a suitable predation-proof fence for Estonian shores as a part of a project.</p>			
Keywords: ground-nesting birds, predation pressure, fences, breeding success, waders			

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	5
2. PESARÜÜSTE JA VÕIMALUSED SELLE VÄHENDAMISEKS	6
2.2. Tarade tõhusus röövluskoormuse vähendamisel.....	8
3. MATERJAL JA METOODIKA	9
4. TULEMUSED	10
4.1. Tarade tüübid	10
4.1.1. Tara materjal	10
4.1.2. Tara kõrgus.....	12
4.1.3. Elektritara traatide arv ja vahed.....	13
4.1.4. Võrktara võrgusilma suurus	14
5. ARUTELU.....	15
6. KOKKUVÕTE	16
KASUTATUD KIRJANDUS	17
LISAD	20
Lisa 1. Visuaal võimalikust kombineeritud tarast Eesti rannaniidule kõrvalt- ja pealtvaatest	21
Lisa 2. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks (tähtajaline piirang) ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta	22

1. SISSEJUHATUS

Kahlajad on rühm maaspesitsevaid linde, kelle üheks olulisimaks elupaigaks on rannaniidud. Sellistele märgadele rohumaadele on iseloomulikud haudelinnud: I kaitsekategooriasse kuuluvad niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*) ja tutkas (*Philomachus pugnax*); II kaitsekategooriasse kuuluvad mustsaba-vigle (*Limosa limosa*) (Riigi teataja 2004a) ja III kaitsekategooriasse kuuluvad liivatüll (*Charadrius hiaticula*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) (Riigi teataja 2004b). Kahjuks on täheldatud nende lindude vähenemist üle Euroopa ning algselt oli selle põhjuseks rannaniitude hooldamatuse tõttu tekkinud pindalade vähenemine. Taas on neid alasid hooldama hakatud, kuid populatsioonid on ikkagi languses (Kaasiku 2019; Roodbergen *et al.* 2011). Põhjus, miks just selle linduderühma vähenemine on suur seisneb selles, et tegu on ühe olulise ja tähtsaima osaga rannaniitude ökosüsteemist (Leigh *et al.* 2016).

Üheks asjaoluks, miks kahlajate populatsioonid on ikka veel vähenemas, peetakse röövlomade arvukuse kasvamist ning sellest tuleneva röövluskoormuse suurenemist, mille tõttu ei suuda kahlajad edukalt pesitseda (Roodbergen *et al.* 2011). Seega tuleb leida lahendusi, millega saaks vähendada röövluskoormust. Erinevalt Eestist, on välismaal teaduslikult uuritud tarade rakendamist pesarüüsteprobleemi lahenduseks (Malpas *et al.* 2013; Acorn ja Dorrance 1994) ning need on olnud edukad.

Töö eesmärgiks on saada ülevaade pesarüüste probleemidest ning selgitada välja niidulindudele mõjuva röövluskoormuse vähendamise võimalused röövluskindlate tarade ehitamise kaudu. Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud järgnevad uurimisküsimused:

- 1) Mis tüüpi tarad on leidnud sagedasemat kasutust maailma eri paikades?
- 2) Millised tegurid ja tarade omadused on efektiivsemad röövluskoormuse vähendamisel?

Soovin tänada oma juhendajat, kelle kannatlik juhendamine aitas kaasa antud bakalaureusetöö valmimisele. Samuti tänan pereliikmeid motiveerimise ja julgustamise eest.

2. PESARÜÜSTE JA VÕIMALUSED SELLE VÄHENDAMISEKS

Viimastel aastakümnetel on röövlus kahlajapesadele suurenenud (Mägi 2017; Roodbergen *et al.* 2011). Seda seostatakse maastike muutumisega, maaharimismeetodite vahetumisega ning osade liikide puhul ka kütamise vähenemise ning marutaudi kaotamisega (Kaasiku 2019; Roodbergen *et al.* 2011), mille tõttu kahlajate arvukust mõjutavad kiskjad on saanud endale soodsad elupaigad (Mägi 2017). Selle tulemusel on kahlajapesade rüüstajate arvukus kasvanud ning kahlajate pesitsusedukus langenud (Langgemach ja Bellebaum 2005). Rüüstetaseme hindamine toimub niidult leitud pesade ning nende seisundi vaatluse järgi (Leigh *et al.* 2016).

Selleks, et teha liigiliselt selgeks, millised röövloomad käivad rüüstamas, kasutatakse rajakaameraid. Nende abil on võimalik määrata ära visuaalselt röövlooma liiki (Kaasiku 2019; Laos ja Männil 2017). Samuti kasutatakse termologerid, mis registreerivad temperatuuri muutused, tehes kindlaks kas rüüste ajal oli öö või päev (MacDonald ja Bolton 2008). Suureks abiks on rüüste tõendite, näiteks katkiste munakoorte kogumine fotomaterjalina ning seejärel kindlaks tegemine, kas rüüstajaks oli lind või imetaja (Mägi 2017).

Võiks arvata, et suurt mõju avaldab kajakate ja vareste röövlus maaspesitsejate pesadele, sest neid linde on märgatud päeval kõige rohkem niitudel. Tänu termologerite rakendamisele on kindlaks tehtud, et enamus kahlajate pesarüüstest on tehtud imetajate poolt, kuna on registreeritud öise röövluse domineerimine võrreldes päevasega (Leigh *et al.* 2016; MacDonald ja Bolton 2008).

Samuti sõltub pesarüüstaja liik asukohast. Kõige suuremat kahju teevad kahlajatele rebased (*Vulpes vulpes*) ning kährikud (*Nyctereutes procyonoides*) (Langgemach ja Bellebaum 2005), Inglismaal siilid (*Erinaceus europaeus*) (MacDonald ja Bolton 2008), Rootsis rebased, mägrad (*Meles meles*) ja metssead (*Sus scrofa*) (Carpio *et al.* 2016) ning Austraalias rebased ja metsikud kassid (Moseby ja Read 2006). Eestis on peamisteks

rüüstajateks rebased ning kährikud (Mägi 2017). Matsalu rahvuspargis tehti aastatel 2015-2016 rajakaameraid kasutades katse tehispesadega ning uuriti kiskluse mõju ja peamisi kahlejapesade rüüstajaid antud piirkonnas. Katse kinnitas, et imetajatest peamine pesade rüüstaja oli rebane (Laos ja Männil 2017).

Pesariüüste vähendamise üheks lahenduseks oleks maaspesitsevate lindude pesitsusala hooldus, mille puhul eemaldatakse piirkonnast puud ja põõsad (Kaasik 2020). Nii väheneks röövlomade varjekohtade ning röövlindude ja vareslaste istumiskohtade arv (Kaljulaid 2013). Selle tulemusel röövluskoormus väheneks.

Teiseks pesariüüste vähendamise võimaluseks oleks röövlomadele ja pesirüüstavatele lindudele peetav jaht, mille tulemusel surmatakse alal liikuvad röövlomad nagu näiteks rebased ning vareslased (Pauliny *et al.* 2008). Antud meetodit on ka katsetatud ning selle tulemusel on täheldatud mitmete uute röövlomade liikumist surmatud isendi territooriumile ehk ühe rüüstaja asemel oli alal peale küttemist mitu (Jackson 2001). Tegu on meetodiga, mis võib tekitada suurt vastukaja, kuna kasutatakse letaalist lähenemist (Wilbanks 1995).

Pesade kaitse oleks samuti üks lahendus niidulindude pesitsusedukuse tõstmiseks. Kui hoida eemal röövlomad, kes pesi rüüstavad, siis tõuseks ka üleskasvatatud poegade arv (Franks *et al.* 2018). Kuid meetodeid, millega otsustatakse pesa kaitsta, tuleb tähelepanelikult uurida, kuna tulemus võib osutuda teistsuguseks, kui algsest loodeti. On täheldatud, et näiteks pesapuuri kasutamine pesa kaitsemiseks tõi tihti kaasa pesa hülgamise või pesa muutumise veelgi suuremaks sihtmärgiks (Isaksson 2007). Samuti pikendas pesapuuri kasutamine inkubatsiooniperioodi (sealsamas 2007).

Tarade ehitamine on veel üks võimalus tõsta pesitsusedukust (Ausden *et al.* 2009). Tara rakendamisel oleksid pesitsevad niidulinnud vähem häiritud ning erinevalt pesapuurist, on kaitstud suurem ala (Franks *et al.* 2018). Selle tulemusel oleks piirkonnas röövluskoormus väiksem, sest tara hoiab enamus röövlomade eemal. Kuid tarad aitavad ainult imetajatest, mitte lindudest rüüstajate vastu (Ausden *et al.* 2009). Üheks tarade suureks plussiks võib pidada seda, et neid on võimalus rakendada ka karjaaiana, ehk need piiraksid ka rannaniitu hooldavaid veiseid (Malpas *et al.* 2013).

2.2. Tarade tõhusus röövluskoormuse vähendamisel

Peamine tara efektiivsuse tagaja on materjal, millest tara on ehitatud. Näiteks tõstab tara tõhusust elektri ning ka metallpostide kasutamine: esimene takistab looma tarast läbiminekut ja teine takistab ronimist (Dickman 2011).

Peale materjali valiku tuleb arvestada ka veetaseme kõikumisega ning sellele tähelepanu pööramata jätmine muudab tara mitteefektiivseks mõõna ajal, kui vee taganemisel tekivad tarastamata alad (Young *et al.* 2013). Kuna rannaniitudel on see üks peamisteks teguriteks, siis tuleks tarade otsad ehitada vette. Selle lahenduseks on kasutatud 1,8 meetri kõrguseid ning 2,5 meetri laiuseid elektrita võrkтарыsid, mis on kinnitatud merepõhja metallpostide abil sik-saki kujuliselt, et vähendada tuulte ja lainete mõju (Babcock ja Booth 2020).

Efektiivse tara ehitus on üks samm tervikust, mida tuleb teha, et see oleks tõhus röövlomade vastu. Peale tara valmimist tuleb piiratud alalt eemaldada seal paiknevad rüüstajad nagu rebased, kährikud, mägrad ning ka teised piirkonda liikunud metsloomad, et tagada tarade efektiivsus niidul pesitsejate kaitseks (Dickman 2011). Samuti on kõikidel taradel vajalik tõhususe säilitamiseks pidev hooldus ja kontroll, kuna nende tugevus seisneb nende seisukorrast (Palmer *et al.* 2020; Pratt 1992).

Seega, olles tarastanud terve rannaniidu, tõstaks see pesitsusedukuse 0,75 pojani paari puhul, kuna tarastamise tulemusel kaoks ära öine röövlus maaspesitsejate pesadele (Rickenback *et al.* 2011). Aastatel 2006-2007 tehtud uuringust selgus, et tarastamise tulemusel vähenes röövluskoormus, tõstest pesitsusedukuse protsendi 45%-lt 82%-le (Schifferli *et al.* 2006). Seega võib väita, et tarad on tõhus viis maaspesitsejate pesade röövluskoormuse vähendamiseks. Efektiivne tara annab eelise populatsiooni stabiilsusele (MacDonald ja Bolton 2008).

3. MATERJAL JA METOODIKA

Antud töös kaardistatakse välismaiste teaduslike uuringute tulemuste kogumise teel konstruktsioonilt erinevate Euroopas, Austraalias ning Põhja-Ameerikas ehitatud röövluskindlate tarade andmed, et tuua välja erinevate tarade tüübid ja materjalid, mis on tähtsad röövluskindlatara ehitamiseks. Samuti kogutakse andmeid teistest olulistest teguritest, nagu elektritaral traatide arv ja nende vahe ning võrktaral võrgusilma suurus.

Teaduslike uuringute otsimiseks rakendati otsingukeskkonda Google Scholar, kasutades otsingusõnadena *predator control on waders* (kahlajate röövluskoormuse kontroll), *wader nest predation* (kahlajapesade rüüste) ja *predator fencing* (röövloomade tarastamine).

Leiti kokku üksteist uuringut: kolm Austraaliast, viis Ameerika Ühendriikidest ning kolm Inglismaalt. Peamiseks tõrjutavaks röövloomaks oli neil kõigil rebane, kuid selle liigi kõrval esinesid ka siilid, mägrad, metsikud kassid ning ka koiotid. Enamus uuringuid olid tehtud peale 2000. aastat ning uurimisalana kasutati niiskeid rohumaid või randu.

4. TULEMUSED

4.1. Tarade tüübid

Tarastamine ehk aia ehitamine röövluskoormuse vähendamiseks on muutunud populaarseks lahenduseks (Wilbanks 1995), kuna on täheldatud kahlejatele suunatud röövluskoormuse vähenemist just suurimetajate poolt (Malpas *et al.* 2013). Tarasid on erinevaid ning selle tüüp tuleb valida vastavalt röövlooma liigile, maastikule, kaitstavale liigile, pinnasele ja selle niiskusele, ligipääsule kui ka röövluskoormusele (Pratt 1992).

Aia efektiivsus sõltub loomast, keda tahetakse eraldatud alalt eemal hoida ning tema liikumise piiramisest (Palmer *et al.* 2019; Webb *et al.* 2009). Enne kui hakata tara ehitama, tuleb esmalt mõelda röövlooma füüsilistele omadustele (Breitenmoser *et al.* 2005; Pratt 1992). Seega peab tähelepanu pöörama looma hüppevõimele, suurusele, ronimis- ja kaevamisvõimele ning ka sellele, et kas antud liik on võimeline ka läbi aia närima (Dickman 2011). Peamine kahlejapesade rüüstaja on rebane (*Vulpes vulpes*). Kui vaadata rebase füüsilisi omadusi, siis nad on võimelised hüppama kuni 1,2 meetri kõrgusele, oskavad väga hästi kaevata ning nad on suutelised ka ronima (Dickman 2011; Carter 2010). Seega tuleks ehitada tara, mis arvestaks nende tingimustega.

Lisaks füüsilisele tõkkele on tähelepanu pööratud ka psühholoogilisele aspektile. Kui loom on korra juba valusa elektrilöögi saanud, siis nad rohkem seda tunda ei taha ja nii tekibki psühholoogiline tõke (Pratt 1992). Kombineerides mõlemad tõkked, oleks ka tara efektiivsem. Kui rääkida terve tara maksumusest, siis selle hind sõltub materjalist, sellele vastavast hooldusest ning alast, mida tahatakse piirata (Wilbanks 1995).

4.1.1. Tara materjal

Tarasid saab liigitada kaheks, elektri- ja võrkтарad (Malpas *et al.* 2013; Dickman 2011). Tara nimetus tuleneb selle materjalist. Kui tara ehitamisel on kasutatud traati, siis on see

elektriline tara, mis omakorda jaguneb ajutiseks ja pingutatud taraks. Kui on kasutatud traatvõrku, siis on tegu võrktaraga (Webb *et al.* 2009; VerCauteren *et al.* 2006).

Ajutine tara on erinev pingutatud aiast sellepärast, et seda on võimalik kergesti üles panna ja jälle maha võtta (Pratt 1992). Samuti on selle aia nii-öelda eluiga kolm kuni viis aastat ja oleneb sellest, kui palju on seda liigutatud ehk maha pandud ja lahti võetud, keskkonnatingimustest ning ka materjalide firmast (VerCauteren *et al.* 2006; Pratt 1992). Pingutatud tara on tara, mille traadid on traadipingutiga pingule tõmmatud (Webb *et al.* 2009). Tavaliselt kasutatakse sellise tara ehituseks jämedamaid traate ning neid kinnitub vahedega ühele postile seitse kuni üheksa tükki (Pratt 1992). Mõlemate tarade puhul mängib suurt rolli elektri olemasolu, kuid et vältida lühiseid, siis ainult osad traadid ühendatakse vooluallikaga (Palmer *et al.* 2020).

Traadiga taradest on pingutatud tarad kõige vastupidavamad (Palmer *et al.* 2019) ning teistest pingutamata traatidega taradest odavamad, sest kulunud materjalide vahetust ei esine nii tihti (sealsamas 2019). Kuigi pingutatud traadiga tara on hea variant röövluskoormuse vähendamiseks, on sellel taral ka omad nõrkused. Nimelt võib sellise tara probleemiks osutuda halb pinnas, madala võimsusega elektriallikas ning vähene või puudulik tara kontroll (Pratt 1992).

Viimastel aastatel on enamus taradest, mille eesmärgiks on kaitsta mingit liiki röövluse eest, ehitatud taravõrguga, koosnedes kindlatest detailidest nagu tara kaarest, põllest ning vahest ka kahest elektriga traadist (Dickman 2011). Tara kaareks loetakse traatvõrgust tehtud tarast välja poole kaarduvat osa, mis aitab takistada röövlomade aia ületust. Tara põlle all on mõeldud maasse õrnalt kaevatud traatvõrgu osa tara alumises otsas, mis muudab kaevetingimused rüüstajatele raskeks ning hoiab ära tara läbimise võrgu alt.

Tara ehitamisel tuleb paigaldada ka postid, mis on tavaliselt tehtud puidust, enamasti männist, kuna selle puu puit on vastupidav (Acorn ja Dorrance 1994; Pratt 1992). Need on tavaliselt 10 cm läbimõõduga (McKillop ja Silby 1988). Peapostide vahe oleneb maastikust. Kui maastikus toimub muutus, siis lisatakse sinna ka lisapost. Peapostide vahele käivad kolme või nelja meetriste intervallidega fiiberpostid, mis toimivad kui tugipostid (Pratt 1992). Kuna pingutatud taral on suur koormus suunatud nurgapostidesse ning otsadesse, siis tuleb neile lisada ka abipostid, mis ei lase neil pingele järgi anda (Palmer *et al.* 2019; VerCauteren *et al.* 2006; Acorn ja Dorrance 1994).

Tavaliselt kasutatakse selliste tarade puhul lisaks füüsilisele tõkkele ehk postidele ja traadile ka psühholoogilist tõket ehk elektrit (Webb *et al.* 2009; Acorn ja Dorrance 1994). On täheldatud, et kui tegu on tavalise karjaaiaga, mis pole ühenduses vooluallikaga, siis ei ole sellest kasu, loomad liiguvad ikka (Pratt 1992).

Kui metsloom puutub kokku esimest korda elektrikarjusega, siis see on tema jaoks uus kogemus ning nagu ka paljud teised loomad, puudutab ta seda esmalt ninaga (McKillop ja Sibly 1988). Saadud elektrilöögi tulemusel loom põgeneb. Kui ta peaks minema vastu traati aga mõne teise kehaosaga, mis on ninast vähem tundlikum nagu kael ja kere, siis ei ole see nii efektiivne ning loom proovib ikka läbi aia liikuda (VerCauteren *et al.* 2006). Sellise olukorra vältimiseks on lisatud traate, kuid selle tõttu muutub aia ehitus kallimaks, seega on kasutatud tavalise traadi asemel okastraati, mis tungiks läbi karvastiku (McKillop ja Sibly 1988).

Okastraadi kasutamisel lisandub aga oht, et loom võib kinni jääda ja olukord muutub isendile eluohtlikuks (VerCauteren *et al.* 2006). Vältimaks tara fataalsust ja okastraadi kasutamist, on tavalise traadi külge kinnitatud plastikust ribad või sarnaseid ilmastikukindlaid paelu, mis paneksid looma peatuma ja uudistama neid (McKillop ja Sibly 1988). Sellega tõstetakse tõenäosust, et isend puudutab esmalt tara ninaga. Kui plastikust osakeste paigaldamine muutub liiga tüütuks, siis võib need asendada näiteks taranööriga (traadiga põimitud plastkiududega nöör) ning voolu saanud loom hakkab seostama selle nöörivärvi valuga ja hoiab eemale (Pratt 1992).

4.1.2. Tara kõrgus

Tara kõrgus, nagu ka materjali puhul, sõltub röövlloomast, keda tahetakse alalt eemale hoida. Näiteks võib olla tara 1,1 meetrine, milles on rakendatud voolu, kuid see ei takista röövlloomadel, eriti rebastel, sellest üle hüppamist (Malpas *et al.* 2013). Sagedamini võib näha elektrilisi tarasid, mis on 1,3-1,6 meetri kõrgused (VerCauteren *et al.* 2006). See tuleneb sellest, et enamus loomi ei ürita või nad lihtsalt füüsiliselt ei suuda nii kõrgest tarast üle hüppata (Pratt 1992). Madalamaid tarasid tuleks rakendada siis, kui röövluskoormus on antud piirkonnas madal (VerCauteren *et al.* 2006).

Kõrgemad tarad on tavaliselt võrktarad, kuna antud tara tüüp annab eelise ronimiseks röövloomale nagu metsikud kassid (Robley 2007). Seega on need vähemalt 1,8 meetrit kõrged (Moseby ja Read 2006). On ka kõrgemaid võrktarasid, kuid nende puhul lisandub oht, et need hakkavad kaitstavaid linnuliike ning muud ümbritsevat häirima. Näiteks on olemas näide 2 meetri kõrgusest tarast (Dickman 2011), mille tulemusel oli häiritud lindude liikumine õhus ja nad hakkasid alast eemale hoidma.

4.1.3. Elektritara traatide arv ja vahed

Elektriliste tarade ehitamisel on oluline traatide arv, mida taras rakendatakse ning missugusele kõrgusele need kinnitatakse (McKillop ja Sibly 1988). Kindlaks on tehtud, et viie traadiline on palju efektiivsem kolmelisest kuna kolmelisse tungiti palju rohkem (Brenneman 1982). Kui seoses traatide arvuga tekivad ka vahed nende vahele, millest on võimalus tarasse sisse tungida röövloomadel nagu rebastel, kährikutel ja paljudel teistel. Viie traadilise tara vahed 1,45 meetrilise elektrilise taral oleksid 20 sentimeetri kuni 30 sentimeetri suurused (VerCauteren *et al.* 2006). Probleem suurte vahedega seisneb selles, et kui need on kuni viienda traadini suuremad kui 20 cm, siis ei takista see näiteks rebastel tarasse pääsemist (Acorn ja Dorrance 1994). Seega tuleb jätta väiksemad vahed.

Olemas on ka rohkem kui viie traadiga tarasid. Kõige rohkem võib olla kuni 11, aga levinum on sellest üheksa traadiga elektriline tara (Pratt 1992). Selle traadid on tavaliselt alt ülesse poole liikudes suurenevate traadivahedega: 7,5 cm, 12,5 cm, 14 cm, 15 cm, 15 cm, 16 cm, 17,5 cm, 17,5 cm ja 20 cm (Acorn ja Dorrance 1994). Miks just üheksa traadilised on populaarsed seisneb selles, et nende efektiivsust on korduvalt tõestatud (Malpas *et al.* 2013).

Kui mingil põhjusel, näiteks rahastuse probleemide puhul, ei ole võimalik üheksa traadiga tara ehitada, siis on sellest vähem kulukas seitsme traadiline. Sel juhul oleksid vahed alumisest traadist ülemiseni vastavalt 10 cm, 10 cm, 16 cm, 20 cm, 20 cm, 26 cm ja 25 cm (Lokemoen *et al.* 2015).

Elektri lisamisel elektrilistesse taradesse soovitatakse lisada vool traatidesse üle ühe, alustades alt teisest traadist, jättes esimese vooluta. Nii ei toimu kiiret terve aia

maandust(McKillop ja Silby 1988) ning samuti vähendab see ka võimalust, et koorunud niidulindude tibud võivad viga saada.

4.1.4. Võrktara võrgusilma suurus

Erinevalt elektritaradest, kus tuleb jälgida traatide arvu ja vahesid, tuleb võrktaradel tähelepanu pöörata võrgusilma suurusele. Heaks suuruseks loetakse seda, kui silma suurus on kolm kuni viis sentimeetrit (Moseby ja Read 2006). Sel juhul ei pääse tarasse ka väiksemad kiskjad, kes võiksid niidulindude pesi rüüstata. Probleemiks on aga, et koorunud tibud võivad vigastada ennast, kui üritavad antud võrgusilmaga tarast läbi pressida (Dickman 2011). Selle vältimiseks on kasutatud ka 10 sentimeetrise võrgusilmaga võrku, mida tavaliselt kasutatakse lambaaidikute rajamisel, tara ehitamisel (Rickenbach *et al.* 2011). Nii suur võrgusilm aga annab võimaluse jälle väiksematel röövloomadel rüüstamas käia, seega tuleb võrgusilma suuruse valikul lähtuda sellest, et mis suuruses röövloomad piirkonnas on.

5. ARUTELU

Mõeldes Eesti oludele, peab kindlasti arvestama siinse peamise imetajast rüüstajaliigiga ehk rebasega. Sellest tulenevalt, saaks valida tara kõrguse ning tüübi. Kuna rebase hüppevõime on teada, siis peaks tara olema vähemalt 1,3 meetrit kõrge. Tara tüübi valikule aitab kaasa ka asjaolu, et rannaniitudel karjatatakse loomi nagu veiseid või lambaid ning sellest tulenevalt saab teha otsuse. Kui alal on veised, siis oleks parem lahendus elektrikarjus, kuna tara saaks rakendada ka karjaaiana. Lammaste puhul oleks otstarbekam kasutada võrktara. Samuti tuleb silmas pidada kindlasti seda, et tara tuleks ehitada niiskele rohumaaale või rannaniidule, millel vesi kevadeti suuresti kõigub. Seega peab arvestama niiskete tingimustega ehk suure tõenäosusega tuleb osa tarast ehitada vette. See tekitab elektritarast suure ohuallika, kuid enne veepiiri läheks elektritara üle võrktaraks (Vt Lisa 1).

Enamustel rannaniitudel on juba olemas karjaaiad kas siis paari traadiga veistele mõeldud elektrikarjused või võrguga lammaste omad, siis neid saaks uuendada ja muuta röövluskindlamaks. Elektriaedade puhul on võimalik lisada juurde traate, et vähendada röövlomade võimalusi tungida tarasse. Kuna lambaaiad on tehtud võrgust, siis tuleks neile, nagu ka võrktaradele, juurde monteerida võrgust põll, mis takistaks röövlomadel kaevamast tara alt läbi.

Kui mõelda tarade püstitamisele, siis tekib küsimus rahastusega. Arvatavasti peaks olema selliste tarade ehitamine projektipõhine, kuna materjali kuluks palju ning samuti oleks tegu ka väga detailinõudliku ettevõtmisega. Seega ei saa loota, et ainult toetustega saaks hakkama.

6. KOKKUVÕTE

Niidulindudele mõjuv röövluskoormus on suur probleem, mille tõttu on antud linnurühma kuuluvate isendite arvukus vähenemas. Selle vastu on proovitud erinevaid lahendusi, mille hulgas on ka tarastamine. Tarastamine on võimalus kaitsta niidulpesitsejaid röövloomadest tuleneva pesade rüüstamise eest ilma suurema häiringuta, kui seda võrrelda pesapuuride või tõstmata röövloomade arvukust, mis võib juhtuda küttimise tulemusel.

Sagedamini on kasutust leidnud kahte tüüpi tarad: elektri- ja võrktara. Elektritara puhul on tähtis jälgida traatide vahesid ning võrktaral võrgusilma suurust, et vältida kiskjate tungimist läbi tara. Samuti on oluline tara kõrgus, mis tuleb valida vastavalt piirkonnas elutsevatele röövloomadele, et välistada nende tarast üle hüppamist. Lisaks on suureks efektiivsuse tõstjaks ka elektri lisamine tarasse, kuna lisaks füüsilisele barjäärile tekib ka psühholoogiline takistus.

Eestile rannaniitudel oleks võimalik kasutada kombineeritud varianti: elektritara maismaal ning veepiiril ja vees võrktara. Antud tara ei peaks olema kõrge, ainult 1,35 meetrit, kuna peamiseks rüüstajaks imetajatest on siinses piirkonnas rebane. See tara oleks piisavalt kõrge, et hoida kaitstavalt alalt röövloom eemal. Samuti saaks kasutada juba rannaniitudel olemasolevaid karjaaedu ning need muuta rohkem röövluskindlamaks. Kuna tarade ehitamine oleks rahaliselt väga kulukas, siis neid peaks rajama projektide raames.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Acorn, R. C., Dorrance, M. J.** (1994). An evaluation of anti-coyote electric fences. – *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*. Vol 16, pp. 45-49.
- Ausden, M., Bolton, M., Butcher, N., Hoccom, D. G., Smart, J., Williams, G.** (2009). Predation of breeding waders on lowland wet grassland – is it a problem? – *British Wildlife*. Vol. 21, No. 1, pp. 29-38.
- Babcock, M., Booth, V.** (2020). Anti-predator fencing. Tern Conservation Best Practice. 13-15 lk.
- Bolton, M., Butcher, N., Sharpe, F., Stevens, D., Fisher, G.** (2007). Remote monitoring of nests using digital camera technology. – *Journal of Field Ornithology*. Vol. 78, pp. 213-220.
- Breitenmoser, U., Angst, C., Landry, J. M., Breitenmoser-Würsten, C., Linnell, J. D. C., Weber, J. M.** (2005). Non-lethal techniques for reducing depredation. – *People and Wildlife, Conflict Or Co-existence?*. London: Cambridge University Press. 60-62 lk.
- Brenneman, R.** (1982). Electric Fencing to Prevent Deer Browsing on Hardwood Clearcuts. – *Journal of Forestry*. Vol. 80, Nr. 10, pp. 660-661.
- Burgett, J., Day, T., Day, K., Pitt, W., Sugihara, R.** (2007). From Mice To Mouflon: Development and Test of a Complete Mammalian Pest Barrier for Hawai'i. Hawai'i Conservation Conference poster presentation.
- Carpio, A. J., Hillström, L., Tortosa, F. S.** (2016). Effects of wild boar predation on nests of wading birds in various Swedish habitats. – *European Journal of Wildlife Research*. Vol. 62, pp. 423-430.
- Carter, A.** (2010). Improving red fox (*Vulpes vulpes*) management for bush stone-surlew (*Burhinus grallarius*) conservation in South-Eastern Australia. – Charles Sturt University. pp. 5-10.
- Dickman, C. R.** (2011). Fences or Ferals? Benefits and Costs of Conservation Fencing in Australia. – *Fencing for Conservation*. pp. 43-63.
- Franks, S. E., Roodbergen, M., Teunissen, W., Carrington Cotton, A., Pearce-Higgins, J. W.** (2018). Evaluating the effectiveness of conservation measures for European grassland-breeding waders. – *Ecology and Evolution*. Vol. 1, No. 14, pp. 10.
- Isaksson, D., Wallander, J., Larsson, M.** (2007). Managing predation on ground-nesting birds: The effectiveness of nest exclosures. – *Biological Conservation*. pp. 136-142.
- Jackson, D. B.** (2001). Experimental removal of introduced hedgehogs improves wader nest success in the Western Isles, Scotland. – *Journal of Applied Ecology*. Vol. 38, pp. 802-812.

- Kaasiku, T.** (2019). Maaspesitsevate lindude pesarüüste rannaniidu elupaigas: 2019. aasta uuringu tulemused ja 2015.-2019. aasta uuringute kokkuvõte. Tartu: Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakond.
- Kaljulaid, M.** (2013). Maaspesitsevate lindude pesarüüste uurimiseks kasutatavad meetodid ja kaasnevad probleemid. Tartu: Tartu Ülikool. 5-32 lk.
- Langgemach, T., Bellebaum, J.** (2005). Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. – *Vogelwelt*. Vol. 126, pp. 259 – 266.
- Laos, L., Männil, P.** (2017). Kährikkoera ja teiste liikide kiskluse mõju kahepaiksetele ja rannaniidul pesitsevatele lindudele. Tartu: Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakond.
- Leigh, S. G., Smart, J., Gill, J. A.** (2016). Impacts of grassland management on wader nest predation rates in adjacent nature reserves. – *Animal Conservation*. Vol. 20, No. 1, pp. 61-69.
- Lokemoen, J., T., Doty, H., A., Sharp, D., E., Neaville, J., E.** (2015). Electric fences to reduce mammalian predation on waterfowl nests. – *Wildlife Society Bulletin*. Vol. 10, No. 4, pp. 318-323.
- MacDonald, M. A., Bolton, M.** (2008). Predation on wader nests in Europe. – *Ibis*. Vol. 150, No. 1, pp. 54-73.
- Malpas, L. R., Kennerley, R. J., Hirons, G. J. M., Sheldon, R. D., Ausden, M., Gilbert, J. C. Smart, J.** (2013). The use of predator-exclusion fencing as a management tool improves the breeding success of waders on lowland wet grassland. – *Journal for Nature Conservation*. No. 21, pp. 37-47.
- McKillop, I., G., Sibly, R., M.** (1988). Animal behaviour at electric fences and the implications for management. – *Mammal Review*. Vol. 18, No. 2, pp. 91-103.
- Moseby, K.E. & Read, J.L.** (2006) The efficacy of feral cat, fox and rabbit exclusion fence designs for threatened species protection. – *Biological Conservation*. Nr. 127, pp.429–437.
- Mägi, M.** (2017). Maaspesitsevate lindude pesarüüste taastatud Pärnu rannaniidul. – *Hirundo*. Vol. 30, No. 1, pp. 1-15.
- Palmer, M., Thacker, E., Cromwell, S., Heaton, K., Carter, K.** (2020). High Tensile Permanent Electric Fence, Electrifying the Fence. – *Extensions*. Utah State University.
- Palmer, M., Thacker, E., Cromwell, S., Heaton, K., Carter, K.** (2019). High Tensile Permanent Electric Fence, Planning and Design. – *Extensions*. Utah State University.
- Pauliny, A., Larsson, M., Blomqvist, D.** (2008). Nest Predation Management: Effects on Reproductive Success in Endangered Shorebirds. – *Journal of Wildlife Management*. Vol. 72, No. 7, pp. 1579-1583.
- Pratt, D. W.** (1992). Electric fences for predator control. – *Wool Production School*. California: Hopland Field Station Publication. pp. 68-73.

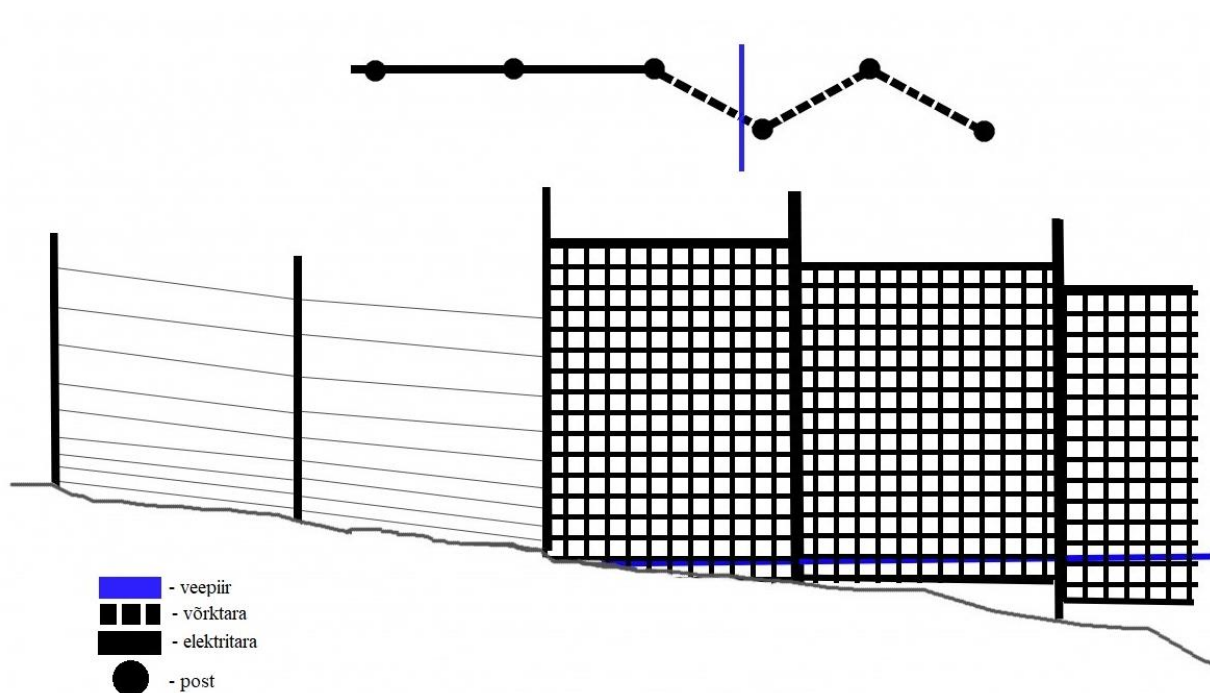
- Rickenbach, O., Gruebler, M. U., Schaub, M., Koller, A., Naef-Daenzer, B., Schifferli, L.** (2011). Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. – *Ibis*. Vol. 153, pp. 531-542.
- Robley, A., Purdey, D., Johnston, M., Lindeman, M., Busana, F., Long, K.** (2007). Experimental trials to determine effective fence designs for feral Cat and Fox exclusion. – *Ecological Management & Restoration*. Vol. 8, No. 3, pp. 193-198.
- Roodbergen, M., van der Werf, B., Hötter, H.** (2011). Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. – *Journal of Ornithology*. Vol. 153, No. 1, pp. 53–74.
- Schifferli, L., Spaar, R., Koller, A.** (2006). Fence and plough for Lapwings: Nest protection to improve nest and chick survival in Swiss farmland. – *Osnaböcker Naturwissenschaftliche Mitteilungen*. Vol. 32, pp. 123-129.
- VerCauteren, K. C., Lavelle, M. J., Hygnstrom, S.** (2006). Fences and Deer-Damage Management: A Review of Designs and Efficacy. – *Wildlife Society Bulletin*. Vol. 34, No. 1, pp. 191-200.
- Webb, S. L., Gee, K. L., Demaris, S., Strickland, B. K., DeYoung, R. W.** (2009). Efficacy of a 15-strand High-Tensile Electric Fence to Control White-tailed Deer Movements. – *Wildlife Biology in Practice*. Vol. 5, No. 1, pp. 45-57.
- Wilbanks, C., A.** (1995). Alternative methods of predator control. – *Symposium Proceedings – Coyotes in the Southwest: A Compendium of Our Knowledge*. No. 5, pp. 166.
- Young, L. C., WanderWerf, E. A., Lohr, M. T., Titmus, A. J., Peters, D., Wilson, L.** (2012). Multi-species predator eradication within a predator-proof fence at Ka-ena Point, Hawai'i. – *Biological Invasions*. Vol. 15, No. 12, pp. 2627-2638.

Elektroonilised allikad

- Riigi teataja. (2004a). I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu. [veebileht]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/760301> (17.05.2021)
- Riigi teataja. (2004b). III kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu. [veebileht]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/760308> (17.05.2021)

LISAD

Lisa 1. Visuaal võimalikust kombineeritud tarast Eesti rannaniidule kõrvalt- ja pealtvaatest



Lisa 2. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks (tähtajaline piirang) ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Helis Kann,

(16.10.1999)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö Tarade kasutamine röövluskoormuse vähendamiseks maaspesitsevatele lindudele,

mille juhendaja on Hannes Pehlak,

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks pärast tähtajalise piirangu lõppemist

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor (allkirjastatud digitaalselt)

allkiri

Tartu, 21. 05. 2021 .

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Hannes Pehlak (allkirjastatud digitaalselt)

23.05. 2021

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)